




OPTICAL DISK WITH TILT DETECTION PATTERN

Patent number: JP11312339
Publication date: 1999-11-09
Inventor: CHUNG CHONG-SAM; LEE CHUL-WOO; PARK IN-SIK
Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD
Classification:
- international: **G11B7/09; G11B7/095; G11B7/007; G11B7/013; G11B7/09; G11B7/095; G11B7/007; G11B7/013; (IPC1-7): G11B7/24**
- european: G11B7/09F; G11B7/095T
Application number: JP19990069284 19990315
Priority number(s): KR19980008646 19980314

Also published as:

 E P0944048 (A2)
 US 6314067 (B1)
 E P0944048 (A3)

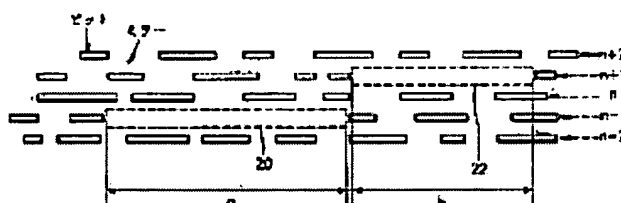
Report a data error here

Abstract of JP11312339

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the optical disk recording medium where a pattern for judging a tilt quantity more in detail is recorded as to a recording medium for an optical disk player.

SOLUTION: This invented recording medium is characterized by that an optical disk where a code sequence having a pit pattern or mirror pattern is recorded on tracks formed concentrically or spirally has tilt detection patterns 20 and 22 with specific code sequences recorded in at least its partial area.

Consequently, an ordinary 4-division optical detector can detect the tilt of the disk without any special device like a photocoupler by recording the patterns for tilt detection in some area on the disk.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-312339

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/24

識別記号

5 7 1

F I

G 1 1 B 7/24

5 7 1 B

審査請求 有 請求項の数12 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-69284

(22)出願日 平成11年(1999)3月15日

(31)優先権主張番号 1 9 9 8 8 6 4 6

(32)優先日 1998年3月14日

(33)優先権主張国 韓国 (K R)

(71)出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72)発明者 鄭 鍾三

大韓民国京畿道城南市盆唐區野塔洞339番

地現代アパート835棟1306號

(72)発明者 李 哲雨

大韓民国京畿道城南市盆唐區葦内洞51番地

パークタウン大林アパート103棟604號

(72)発明者 朴 仁植

大韓民国京畿道水原市勤善區勤善洞1036番

地勤善2次アパート220棟502號

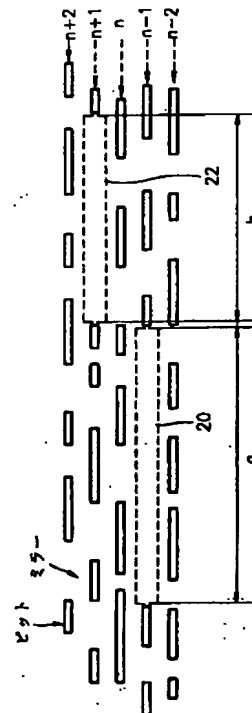
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外1名)

(54)【発明の名称】 チルト検出パターンを有する光ディスク

(57)【要約】

【課題】 光ディスクプレーヤーの記録媒体に係り、さらに詳しくはチルト量を判断するためのパターンを記録した光ディスク記録媒体に関する。

【解決手段】 本発明に係る記録媒体は同心円あるいはスパイラル型で形成されたトラックにピットパターンあるいはミラーパターンを有する符号列を記録する光ディスクにおいて、少なくともその一部領域に所定の符号列を有するチルト検出パターン20、22を記録したことを特徴とする。これにより、チルト検出のためのパターンをディスクの一部領域に記録してフォトカプラーのような別途の装置なしに通常の4分割光検出器によりディスクのチルトを検出できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 同心円あるいはスパイラル型で形成されたトラックにピットパターンあるいはミラーパターンを有する符号列を記録する光ディスクにおいて、少なくともその一部領域に所定の符号列を有するチルト検出パターンを記録したことを特徴とする光ディスク記録媒体。

【請求項2】 前記チルト検出パターンはミラーパターンのみで構成されたことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項3】 前記チルト検出パターンはピットパターンのみで構成されたことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項4】 前記チルト検出パターンはディスクに使用可能な符号列の平均長さより長いパターンと平均長さより短いパターンの繰り返しで構成されたことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項5】 前記チルト検出パターンはディスクに使用可能な符号列中で最長長さの符号列と最短長さの符号列の繰り返しで構成されたことを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項6】 前記チルト検出パターンはトラックキングエラー信号がオフセット発生により離脱されない程度の長さを有することを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項7】 前記チルト検出パターンはディスクの全面に規則的に分布されることを特徴とする請求項1に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項8】 前記チルト検出パターンはディスクの全面に放射状で規則的に分布されることを特徴とする請求項7に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項9】 前記チルト検出パターンはディスクの内周側と外周側に記録されることを特徴とする請求項7に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項10】 前記チルト検出パターンはディスクの内周側と外周側に各々複数個ずつ記録されることを特徴とする請求項9に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項11】 前記チルト検出パターンは隣接される3トラックの番号を各々 $n-1$ 、 n 、 $n+1$ とする時 n 番目トラックを中心に $n-1$ と $n+1$ 番目トラックに対角線上に対称されるように記録されることを特徴とする請求項7に記載の光ディスク記録媒体。

【請求項12】 前記チルト検出パターンは隣接される3トラックの番号を各々 $n-1$ 、 n 、 $n+1$ とする時 n 番目トラックに記録されることを特徴とする請求項7に記載の光ディスク記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は光ディスクプレーヤーの記録媒体に係り、さらに詳しくはチルト量を判断す

るためのパターンを記録した光ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】 コンパクトディスクプレーヤー、デジタルビデオディスクプレーヤーでディスクのチルト(tilt)は再生信号を劣化させる主要因として作用する。特に、記録媒体の高密度化と共に対物レンズの口径比が増加し、レーザービームの波長が減少することによってチルトによる性能劣化はさらに大きくなっている。したがって、記録媒体の高密度化と共にディスクのチルトによる性能劣化を補正することがさらに重要になる。

【0003】 光ディスクプレーヤーでディスクチルトによる信号劣化を補正するための手段としてスピンドルモータ軸を傾けたりディスクが装着されるデッキまたは信号を検出する光ピックアップ機構を傾ける方法などが使われている。このような補正のためにディスクがどの程度、いずれかの方向に傾いているかの程度をディスク再生初期に判断すべきである。

【0004】 従来のチルト検出装置は図1に示されて米国特許第4、829、508号明細書に開示されたように、発光ダイオード1から放出される光信号をディスク4に投射し、反射される光信号を二つの受光ダイオード2、3で受信して光量差によりディスクのチルト量を検出する。すなわち、図1に示された構造でディスクのチルトがない状態であれば二つの受光ダイオード2、3で検出される光信号の大きさは実質的に同一であるが、チルトがある状態であればチルトされた程度によって二つの受光ダイオード2、3で検出される光信号の量が異なるようになる。すなわち、差動増幅器5により二つの受光ダイオード2、3で検出される光信号の差信号を検出することによりチルト量を検出する。ここで、発光ダイオード1と受光ダイオード2、3はフォトカプラー(photo coupler)形態で具現される場合が多い。

【0005】 このような、従来のチルト検出装置はフォトカプラーのようなチルト量検出のための別途の光学的、機構的な装置が必要である。また、チルト検出のための別途の信号処理部が必要である。さらに光学的、機構的な構造物とディスクの初期組立状態による検出信号のオフセットが存在して検出信号が劣化される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記の問題点中の少なくとも一部を解決するために案出したことであって、ディスクのチルトを検出するための別途の機構的な装置が要らない光ディスク記録媒体を提供することをその目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するための本発明による光ディスク記録媒体は、同心円あるいはスパイラル型で形成されたトラックにピット(pit)パターンあるいはミラーパターンを有する符号列を記録する光ディスクにおいて、少なくともその一部領域に所定

の符号列を有するチルト検出パターンを記録したことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、添付された図面を参照して本発明の構成及び動作を詳しく説明する。図2ないし図4はディスク面に照射されたレーザービームの分布形態を示すための図である。図2はチルトが発生しない場合を示すことであり、図3は下方にチルトが発生した場合を示すことであり、そして図4は上側にチルトが発生した場合を示すことである。

【0009】ディスクにチルトが発生しなければレーザービームの分布状態は狭い円になって、レーザービームのエネルギーは円の中心部にのみ集中される。このような場合のエネルギー分布を図5に示した。チルトがない状態ではレーザービームのエネルギーはガウス分布(gaussian distribution)を示す。

【0010】ディスクにチルトが発生すればレーザービームの分布状態は、図3及び図4に示されたようにディスクにチルトが発生しなかった時より広まって、レーザービームのエネルギーは円の中心部及び周辺部に散布される。すなわち、最も高いエネルギーを有するメインローブ10は円の中心部で発生するが、最初サイドローブ12、二回目サイドローブ14が円の周辺部に発生する。サイドローブの位置はチルト方向によって決定され、対物レンズに近い方向にサイドローブが発生される。このような場合のエネルギー分布を図6及び図7に示した。

【0011】図6は下方にチルトが発生した場合すなわち、下方のトラックが対物レンズに近い場合のエネルギー分布を示したことであって、図7は上側にチルトが発生した場合すなわち、上側のトラックが対物レンズに近い場合のエネルギー分布を示したことである。

【0012】図6ないし図7に示されたようにチルトが発生すればレーザービームのエネルギーがピット部分に集中されないため、4分割光検出器を通したRF信号の大きさが劣化される。

【0013】図8は4分割光検出器とトラック間の関係を示すための図である。4分割光検出器でそれぞれの光検出器はA、B、C、Dと命名される。正確にトラックキングされた状態でディスクのトラックは光検出器の水平分割線すなわち、AとB、CとDを分割する線と一致する。トラックキングエラー信号はプッシュプル(push-pull)方法、DPD(Differential Phase Detection)方法、3ビーム(three beam)法等により検出される。プッシュプル方法によるトラックキングエラー信号は上下方向の光検出器の差信号すなわち、A+BとC+Dの差信号として得られ、DPD方法によるトラックキングエラー信号は対角線方向の光検出器の差信号すなわち、A+CとB+Dの位相差信号で得られる。

【0014】本発明はディスクの一定領域にディスクチルト検出のための別途のパターンをあらかじめ記録して

プレーヤーでディスクを初めて再生する瞬間に、これらのパターンから再生された信号からディスクチルトに対する情報を得ることができるようにする。特に、ディスクチルトは2種の方向性を有するので、この判断が可能な構造としてディスクには2種の形態のチルト検出用信号列が記録されるようになる。

【0015】図9は本発明に係る記録媒体に記録されたチルト検出用パターンの一例を示すための図である。図9において複数のトラックn-2、n-1、n、n+1、n+2が示されている。各トラックはピット(情報の記録のためにディスクの表面に溝が形成された部分)とミラー(溝が形成されていない部分)が形成されている。

【0016】ここで、n-1番目トラックとn+1番目トラックには点線で示されたようなチルト検出パターン領域20、22が存在する。チルト検出パターン領域20、22にはミラーパターンあるいはピットパターンのみ形成され、その長さはトラックキングエラー信号が過度に離脱されない範囲で決定される。ここで、第1チルト検出パターン領域20は図面で下方のチルトを検出するためのことであり、第2チルト検出パターン領域22は図面で上側のチルトを検出するためのことである。

【0017】図10は図9に示されたパターンにより発生されるトラックキングエラー信号を示す波形図である。図9に示されたパターンを持つディスクが上側あるいは下方にチルトされている場合には、図10に示されたように第1チルト検出パターン領域20あるいは第2チルト検出パターン領域22でトラックキング信号のオフセットが変動する。

【0018】トラックに記録される符号列は数MHzの高周波成分である。プッシュプル法によるトラックキング誤差信号は本質的に現在検出トラックの上側トラック部分と下方トラック部分の差信号に相応する成分であり数kHzの低周波成分である。

【0019】図9においてトラックキングが正確に維持されており、図面で下方のチルトがある状態だと仮定すれば、第1チルト検出パターン領域20におけるトラックキング誤差信号はその他の領域よりオフセット値が異なるようになる。

【0020】現在検出トラックをn番目トラックとし、チルト検出パターン領域20、22にはミラーパターンが記録されたと仮定する。

【0021】図9のa区間でn-1番目トラックにはミラーパターンのみ記録された第1チルト検出パターン領域20があるため、下方のチルトにより発生されるサイドローブにより反射される光量が他の区間より増加する。

【0022】a区間においてn+1番目トラックで反射される光量は他の区間に似ている。その結果、a区間でのトラックキングエラー信号の大きさは減少する。(ここで、トラックキングエラー信号はプッシュプル法によって求められると仮定する。)

すなわち、トラックキングエラー信号の中心線が下方に移動するようになる。

【0023】もしも、チルトがない状態の場合とすれば、オフセットの変化値は0になるが、チルトがある場合には図2ないし図7に示されたようにオフセットが発生する。また、オフセットの大きさはチルト量によって変化する。したがって、a区間でのオフセットの変化量を検出することによりディスクの下方チルト量を検出できる。

【0024】b区間で第2チルト検出パターン領域22において反射される光量は増加しない。その理由は、図面で下方のチルトが発生した場合には上側のサイドロープが発生しないためである。すなわち、トラックキングエラー信号のオフセットは変動しない。

【0025】チルト検出パターン領域を二部分に区分して置いたことはチルトの方向性のためである。すなわち、チルトは下方あるいは上側のいずれか一方にのみ発生し、第1チルト検出パターン領域20は下方のチルトのみを検出し、第2チルト検出パターン領域22は上側のチルトのみを検出できる。また、第1チルト検出パターン領域20と第2チルト検出パターン領域22をn番目トラックを中心に並べて配置しないことは検出信号が出てこないことを防止するためである。

【0026】ここで、チルト検出パターン領域20、22の長さはトラックキングエラー信号が離脱されることを防止する程度ならば足りる。チルト検出パターン領域20、22はピットパターンで構成することもできる。

【0027】図11は本発明による記録媒体に記録されたチルト検出用パターンの他の例を示すための図である。図11において複数のトラックn-2、n-1、n、n+1が示されている。各トラックはピット(情報の記録のためにディスクの表面に溝が形成された部分)とミラー(溝が形成されていない部分)が形成されている。

【0028】ここで、n-1番目トラックには点線で示されたようなチルト検出パターン領域30が存在する。チルト検出パターン領域30にはミラーあるいはピット部分のみ形成され、その長さはトラックキングエラー信号が過度に離脱されない範囲で決定される。

【0029】図12は図11に示されたパターンにより発生されるトラックキングエラー信号を示す波形図である。図11に示されたパターンを持つディスクが上側にチルトされている場合には図12に示されたようにn-2番目トラックを読み出す時チルト検出パターン領域30でトラックキングエラー信号のオフセットが変動する。

【0030】図7においてトラックキングが正確に維持されている状態だと仮定すれば、チルト検出パターン領域30でトラックキング誤差信号はその他の領域よりオフセット値が異なるようになる。

【0031】もしも、チルトがない状態とすれば、オフセットの変化値は0になるが、上側のチルトがある場合

にはn-2番目トラックを読み出す時上側に発生されるサイドロープによりオフセットが上側に大きくなって、下方のチルトがある場合にはn番目トラックを読み出す時下方に発生されるサイドロープによりオフセットが下に大きくなる。また、オフセットされる程度はチルト量によって変化する。

【0032】現在読出されるトラックをn番目トラックとし、下方のチルトが発生したとすると、a区間でn-1番目トラックのチルト検出パターン領域30において反射される光量は増加する。

【0033】現在読出されるトラックをn番目トラックとし、上側方向のチルトが発生したとすれば、a区間でn-1番目トラックのチルト検出パターン領域30において反射される光量はチルトがない場合に比べて変化しない。

【0034】現在読出されるトラックをn-2番目トラックとして、下方のチルトが発生したとすれば、n-1番目トラックのチルト検出パターン領域30において反射される光量はチルトがない場合に比べて変化しない。

【0035】現在読出されるトラックをn-2番目トラックとし、上側方向のチルトが発生したとすれば、n-1番目トラックのチルト検出パターン領域30において反射される光量は増加する。

【0036】すなわち、図10に示されたようなチルト検出パターンを有する記録媒体においては二つのトラック上で上側あるいは下方のチルトが検出される。ここで、チルト検出パターン領域30の長さはトラックキングエラー信号が離脱されることを防止する程度ならば足りる。

【0037】図13及び図14は本発明に係る記録媒体に記録されたチルト検出パターンの他の例を示すための図である。図9及び図11に示されたパターンにおいてはミラー部分あるいはピット部分のみを有するため、通常のコンパクトディスクのフォーマットとは互換されない。すなわち、DVDの場合においてピット及びミラーの長さは3Tないし14T中の一つにすべきなので、これより長いピットあるいはミラー部分があるということは許さない。したがって、図13及び図14に示されたようなパターンを利用して通常のディスク媒体との互換性を維持させる。

【0038】図13に示されたチルト検出パターンは第1長さのピット部分40及び第2長さのミラー部分42が繰り返しされる。第1長さのピット部分50は変調方式により許容される符号列の平均長さより長い符号列であり、第2長さのミラー部分52は変調方式により許容される符号列の平均長さより短い符号列が繰り返しされることが良い。あるいは第1長さのピット部分50は変調方式により許容される符号列の平均長さより短い符号列であり、第2長さのミラー部分52は変調方式により許容される符号列の平均長さより長い符号列が繰り返しされる場合もある。

【0039】図14に示されたチルト検出パターンは第1長さのピット部分50及び第2長さのミラー符号列52が繰

10

20

30

40

50

り返しされる。第1長さのビット部分40は変調方式により許容される符号列中で最短長さの符号列であり、第2長さのミラー部分42は変調方式により許容される符号列中で最長長さの符号列が繰り返されることが良い。あるいは第1長さのビット部分40は変調方式により許容される符号列中で最長長さの符号列であり、第2長さのミラー部分42は変調方式により許容される符号列中で最短長さの符号列が繰り返される場合もある。実験的にDV D用記録媒体において14T-3T-14T-3Tの連続パターンが有効である。ここで、3Tはマージンビットである。

【0040】図9、図11、図13、図14に示されたパターンはディスクに規則的に分布されていることが好ましい。すなわち、サーボパターンのように規則的に分布されており、この情報をディスクプレーヤーが知っていれば規則的にディスクのチルトを検出することが可能である。

【0041】図15は図9、図11、図13、図14に示されたチルト検出パターンがディスク上に分布された一例を示すことである。図15に示されたことにおいてはチルト検出パターンが放射状に一定に分布されている。もしもこのようなパターンの分布状態をディスクプレーヤーが知っていれば、チルト検出パターンが記録された領域でチルト量検出を遂行することができる。

【0042】場合によっては、ディスクの平均的なチルト量を検出することが必要である。すなわち、ディスクの内周側と外周側でチルト量を検出し、これらの平均によりディスクの平均的なチルト量がわかる。

【0043】図16ないし図17に示されたことは上記のための記録媒体を示すことである。図16に示されたことはディスクの内周及び外周にチルト検出パターン領域を各々一つずつ形成したことを示すことであり、図17に示されたことはディスクの内周及び外周にチルト検出パターン領域を2個ずつ形成したことを示すことである。

【0044】図16に示されたディスクには図9に示されたチルト検出パターンすなわち、現在再生中のトラックを基準に隣接する下／上トラックに順次にチルト検出パターンを形成することができる。この場合、外周側のチルト検出パターンのみを利用したり、内周側及び外周側のチルト検出パターンを共に利用することが可能である。

【0045】ディスクのチルトはいわゆるディッシュ(dish)現象のように外周部分で集中的に発生する場合には外周側のチルト検出パターンのみを利用することができる。また、内周側及び外周側のチルト検出パターンを利用して内周側と外周側の相対的なチルト量を検出することもある。

【0046】図17において内周側のチルト検出パターン領域及び外周側のチルト検出パターン領域で検出するチルトの方向性は各々反対である。すなわち、内周側チルト検出パターン領域の各々は片方が現在再生中のトラッ

クを基準に図9に示された第1チルト検出パターンが記録され、他の方に図9に示された第2チルト検出パターンが記録される。この場合、一トラックを検出することによりチルトの程度及び方向性を決定できる。

【0047】同じく、外周側チルト検出パターン領域の各々は片方が現在再生中のトラックを基準に図9に示された第1チルト検出パターンが記録され、他の方に図9に示された第2チルト検出パターンが記録される。この場合、一トラックを検出することによりチルトの程度及び方向性を決定できる。

【0048】図18は本発明に係るチルト検出パターンを有する記録媒体で反射された光信号を検出する4分割光検出器で発生された信号をコンピュータシミュレーションした結果を示す波形図であって、チルトがない場合を示すことである。図18において最上側の細い実線で示されたことはプッシュプル信号、あるいはDPD信号を示すことであり、下方の一点鎖線、波線で示されたことはA／D(AあるいはD)、B／C(BあるいはC)信号を示すことである。

【0049】ディスクのビット深さが $\lambda/4$ ではない場合、図12に示されたようにディスクの進行方向で先行するA、Dは相互一致して同じ値を有する。B、C信号はA、D信号に比べて一定な時間遅延を維持して再生される。

【0050】光ディスクプレーヤーで通常使われるプッシュプル法によるトラックキングエラー信号を決定するための(A+B)／(C+D)とDPD法によるトラックキングエラー信号を決定するための(A+C)／(B+D)は図12に示されたように大きさと位相が一致する。

【0051】図18において、プッシュプル信号とDPDは同一な信号であることが分かる。その理由は、プッシュプル信号とDPD信号がすべて差信号であるためである。すなわち、トラックキングが正確に維持されている場合、本発明で採用したチルト検出パターンにより再生信号が歪曲されないことを見せてくれる。

【0052】図19は本発明の記録媒体より反射される光信号を4分割光検出器を通して検出した信号を示す波形図であって、上側のチルトがある場合を示す。図19において上側の4個信号は順序通りA+B、B+D、A+C、C+D信号を示すことであり、下側の3個信号は順序通りB、A、C／D(CあるいはD)信号を示すことである。

【0053】図19に示されたことはDVD規格のディスクが1°ほどチルトされている状態でコンピュータシミュレーションにより算出された結果を示すことである。

【0054】ディスクがチルトされた場合、図2、図4ないし図5、図7に示されたようにレーザービームの非対称性が発生してサイドローブが増加する。サイドローブ部分がチルト検出パターンで結ばれる時トラックキングエラー信号にオフセットが発生し、図9において第1チルト検出領域20と第2検出パターン領域22で相互反対のオフセットが発生してチルト方向を提示してくれる。しか

し、チルト検出領域とチルトの方向性が合わない場合にはオフセット信号は発生しない。したがって、本発明に係る記録媒体は基準トラックの上／下に連続されたトラックに記録された2種の相異なるチルト検出パターンを持ったり、あるいは隣接されたトラックに記録された同一なチルト検出パターンを持つ。

【0055】AとBの信号は位相が180°程度外れており、CとD信号は位相が一致している。したがって、A+B信号はほとんど直流成分であることが分かり、C+D信号は各信号の二倍に該当する振幅を有する。これによりプッシュプル信号である(A+B)-(C+D)信号にオフセットが発生する。一方、DPD信号である(A+C)と(B+D)は90°程度の位相差があり、これは直ちにオフセットとして作用する。

【0056】本発明に係るチルト検出パターンを記録する領域の長さはDVD-RAMの規格書に記載されている“Reference signal zone”(約0.5-0.9トラック分)にも適用可能であり、チルト検出特性が有利な14T-3T-14T-3Tの連続パターンが好ましい。

【0057】

【発明の効果】上述したように本発明に係る記録媒体はチルト検出のためのパターンをディスクの一部領域に記録することによってフォトカブラーのような別途の装置なしに通常の4分割光検出器によりディスクのチルトを検出できるようにする。

【0058】本発明に係るチルト検出パターンを利用すればチルト検出が容易であり正確性が高い。特に、公知の光検出器を使用するゆえに製品のコストを減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のチルト検出装置の構成を示す図である。

【図2】ディスク面に照射されたレーザービームの分布形態を示すための図であって、チルトが発生しない場合を示す図である。

【図3】ディスク面に照射されたレーザービームの分布形態を示すための図であって、チルトが上側に発生した場合を示す図である。

【図4】ディスク面に照射されたレーザービームの分布形態を示すための図であって、チルトが下側に発生した場合を示す図である。

【図5】ディスク面に照射されたレーザービームのエネルギー分布形態を示す図であって、チルトが発生しない場合を示す図である。

【図6】ディスク面に照射されたレーザービームのエネルギー分布形態を示す図であって、チルトが上側に発生した場合を示す図である。

【図7】ディスク面に照射されたレーザービームのエネルギー分布形態を示す図であって、チルトが下側に発生した場合を示す図である。

10 【図8】4分割光検出器とトラック間の関係を示すための図である。

【図9】本発明に係る記録媒体に記録されたチルト検出用パターンの一例を示すための図である。

【図10】図9に示されたパターンにより発生されるトラックキングエラー信号を示す波形図である。

【図11】本発明に係る記録媒体に記録されたチルト検出用パターンの他の例を示すための図である。

【図12】図11に示されたパターンにより発生されるトラックキングエラー信号を示す波形図である。

20 【図13】本発明に係る記録媒体に記録されたチルト検出パターンの他の例を示すための図である。

【図14】本発明に係る記録媒体に記録されたチルト検出パターンの他の例を示すための図である。

【図15】図9、図11、図13、図14に示されたチルト検出パターンがディスク上に分布された一例を示す図である。

【図16】図9、図11、図13、図14に示されたチルト検出パターンがディスク上に分布された他の例を示す図である。

30 【図17】図9、図11、図13、図14に示されたチルト検出パターンがディスク上に分布された他の例を示す図である。

【図18】本発明によるチルト検出パターンを有する記録媒体で反射された光信号を検出する4分割光検出器で発生された信号を示す波形図であって、チルトがない場合を示す図である。

【図19】本発明の記録媒体より反射される光信号を4分割光検出器を通して検出した信号を示す波形図であって、上側のチルトがある場合を示す図である。

40 【符号の説明】

20, 22, 30 チルト検出パターン領域

【図2】

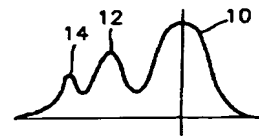
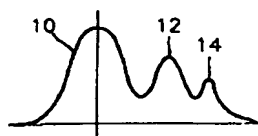
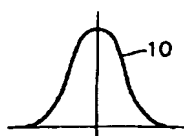
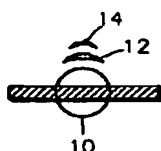
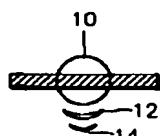
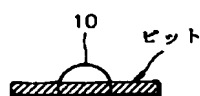
【図3】

【図4】

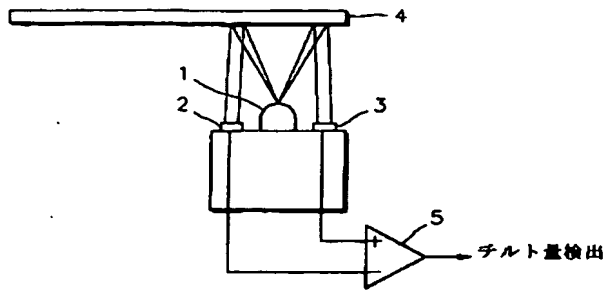
【図5】

【図6】

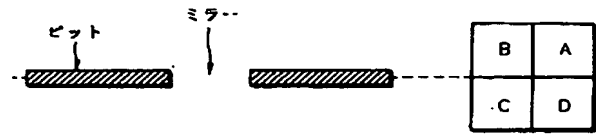
【図7】



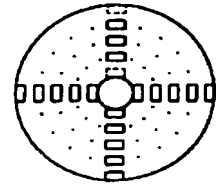
【図1】



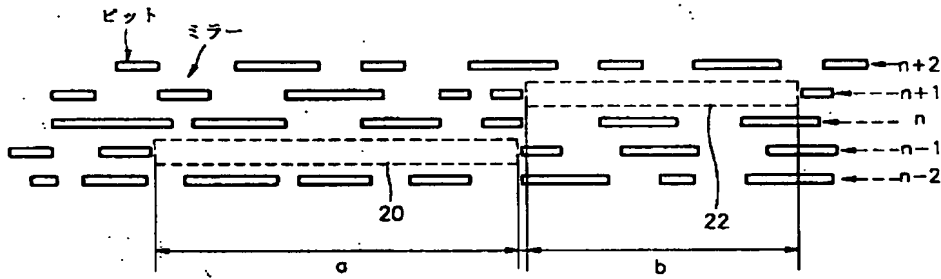
【図8】



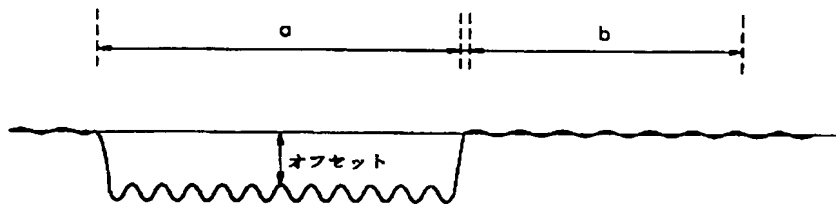
【図15】



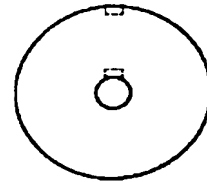
【図9】



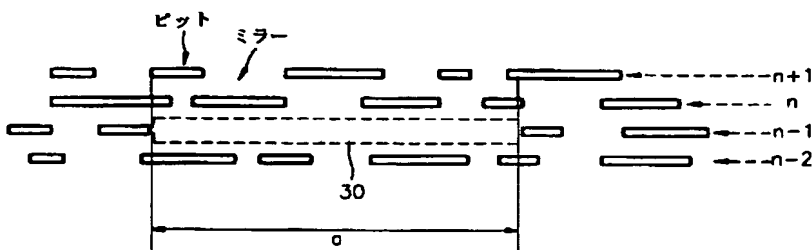
【図10】



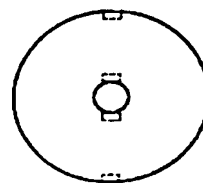
【図16】



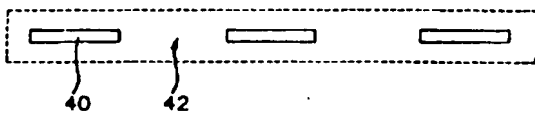
【図11】



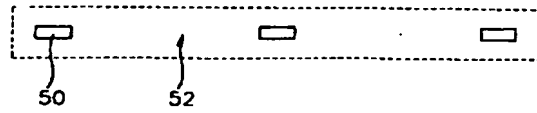
【図17】



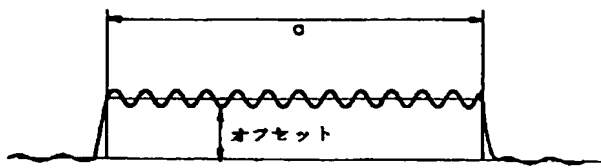
【図13】



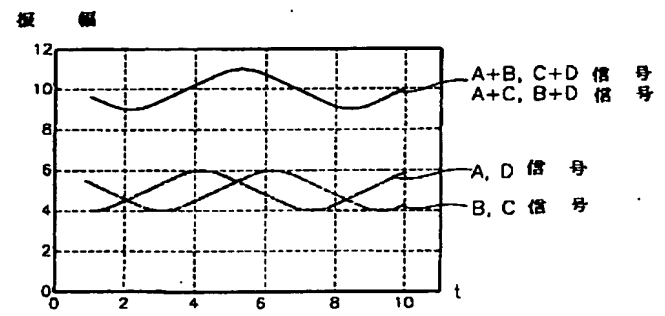
【図14】



【図12】



【図18】



【図19】

